This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

EUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

61.716

A. Agassiz library.

25. 1923.

Digitized by Google

MAY 25 1923
61,716

Hommage de l'auteur
F. Plateau

UN FILET

EMPÊCHE-T-IL

LE PASSAGE DES INSECTES AILÉS ?

PAR

Félix PLATEAU

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE GAND, MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, ETC.

BRUXELLES

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE

rue de Louvain, 112

1895

Digitized by Google

Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*,
3e série, t. XXX, nos 9-10 (sept.-oct.); 1895.

Digitized by Google

UN FILET

EMPÊCHE-T-IL

LE PASSAGE DES INSECTES AILÉS ? [1]

§ I. — Introduction.

En 1889, j'ai publié dans *Le Naturaliste* (2) un article intitulé : *La vision chez les Insectes et chez les Vertébrés*, où je citais les observations faites en Italie par W. Spence (3), d'après lesquelles il suffit de placer devant les fenêtres ouvertes un filet à grandes mailles (25 à 26 millimètres

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e sér., t. XXX, nos 9-10, pp. 281-302, 1895.

(2) *Le Naturaliste*, 11e année, 2e sér., no 53, p. 123, 15 mai 1889.

(3) Spence, *Observations on a mode practised in Italy of excluding the common Housefly from apartments* (Trans. Entom. Soc. London, t. I, et Mag. of Natural History, t. VII, 1834).

Digitized by Google

de largeur) pour arrêter l'invasion des Mouches domestiques dans un appartement, et les expériences effectuées quelques années après, en Angleterre, par E. Stanley (1), confirmant les observations précédentes. Stanley employa des filets de différentes couleurs, de fil tantôt ordinaire, tantôt très fin, dont les mailles mesuraient depuis 18 millimètres jusqu'à 3 centimètres et constata que, si la chambre n'avait de fenêtres que sur une face, celles-ci, grâce à la présence du filet, pouvaient rester ouvertes impunément. Malgré l'abondance des Mouches et des Calliphores bourdonnant à l'extérieur, ces Insectes incommodes ne pénétraient plus. « ... Je ne me souviens pas, dit cet auteur, d'en avoir vu une seule qui osât franchir la limite. »

J'ajoutais ensuite : « Les Mouches, animaux considérés comme stupides, ne sont point les seuls Insectes qui ne parviennent pas à traverser un filet grossier ; des Hyménoptères aux instincts développés, tels que des Guêpes, se comportent de la même manière », et je citais, à cet égard, deux observations personnelles que j'avais eu l'occasion de faire sur des Guêpes (*Vespa germanica* F.) au Jardin zoologique de Gand. Ces Insectes, attirés peut-être par la nourriture donnée aux animaux, volaient le long des treillis en fil de fer noirci des cages des Gallinacés et des Cochons d'Inde, montant, descendant, en se tenant à une distance variant de 5 à 20 centimètres, et se montraient aussi incapables de passer que les Mouches dont parlent Spence et Stanley,

---

(1) Stanley, *Observations and Experiments for excluding the House and other Flies from apartments by Means of Nets* (Trans. Entom. Soc. London, t. II, 1837). — Voyez aussi un bon résumé dans Brehm, *Les Insectes*. Trad. française, t. II, p. 606, Paris, 1882.

Digitized by Google

quoique les mailles du grillage eussent 2.5 centimètres de largeur.

Tout autre est la manière de se comporter des Vertébrés, des Oiseaux, par exemple, pourvu, bien entendu, que les orifices soient d'un diamètre suffisant. J'ai vu une troupe de Moineaux passer, sans hésitation, au vol, chacun par une ouverture distincte d'un grillage de clôture dont les mailles mesuraient 10 centimètres sur 7.

Pourquoi ces différences? Pourquoi l'Insecte s'arrête-t-il au vol devant un filet, et pourquoi le Vertébré traverse-t-il l'obstacle à claire-voie sans hésiter?

On a mis en avant l'explication absurde que l'Insecte prendrait le filet pour une grande toile d'Araignée. Stanley, plus rationnel, mais interprétant les faits en partant de l'hypothèse fausse des images multiples dans l'œil à facettes (1), attribuait « l'effet heureux des filets à la construction particulière de l'œil de la Mouche qui lui fait voir, dans chaque fil, une succession d'obstacles, dont la rapidité du vol augmente et multiplie la puissance. »

L'explication que je proposais en 1889 et qui, après toutes les expériences faites depuis, est restée, je crois, la bonne, repose sur les données suivantes : Les publications

---

(1) Le beau et tout récent travail de G.-H. Parker (*The Retina and Optic Ganglia in Decapods, especially in Astacus*, (Mittheilungen a. d. zoologischen Station zu Neapel, 12 Bd., I. Heft, 1895, pp. 30 et 31 du tiré à part) prouve encore une fois expérimentalement que l'image qui se forme dans l'œil composé est unique, droite et plus ou moins confuse. Les petites images multiples, nettes et renversées observées par beaucoup d'auteurs, parmi lesquels en dernier lieu Viallanes, sont produites exclusivement par les lentilles cornéennes dans des préparations défectueuses.

Digitized by Google

physiologiques récentes sur la vision des Insectes, les miennes, mais aussi d'autres qui ont fait plus de bruit, comme les observations avec reproduction d'image rétinienne de Sig. Exner (1), ont démontré que, tandis que la vision de la plupart des Vertébrés terrestres est nette et probablement presque aussi nette que la nôtre, la vision des Insectes munis d'yeux composés est plus ou moins confuse, comparable, comme dit l'éminent biologiste, à celle qui s'opère à l'aide de la périphérie de la rétine humaine (2). L'œil des Vertébrés est organisé pour la perception exacte des formes des objets, l'œil à facettes des Insectes sert surtout à la perception des mouvements.

Exner s'exprime ainsi : « Meine Ansicht geht dahin, dass der Typus des Wirbelthierauges in vollkommenerer Weise dem Erkennen von Formen der äusseren Objecte, der Typus des Facettenauges in vollkommenerer Weise dem Erkennen von Veränderungen an den Objecten dient (3) » ; le terme « Veränderungen » signifie ici des changements de dimension et des changements de position, par conséquent des mouvements.

Ceux qui auront recours à mes recherches (4) constateront que j'ai dit tout cela dès 1888, en me basant sur de

---

(1) Exner, *Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insecten*. Leipzig und Wien, 1891.

(2) *Op. cit.*, p. 185.

(3) Exner, *op. cit.*, p. 183.

(4) Plateau, *Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes*. En cinq parties. (Bulletins de l'Acad. roy. de Belgique, tome XIV, 1887, tomes XV et XVI, 1888, et Mémoires in-8°, tome XLIII, 1888.) Pour les conclusions générales, voyez 5e partie. (Bulletins, tome XVI, n° 11, 1888.)

Digitized by Google

très nombreuses expériences différentes de celles de Exner. Telle est l'influence des vieilles idées enracinées que mes résultats ont soulevé des objections multiples, souvent bien faibles. J'espère que l'autorité du nom de Exner fera comprendre enfin que j'étais dans le vrai.

En résumé, la vision des formes étant pour l'Insecte notablement plus confuse que pour le Vertébré, on comprend alors très bien pourquoi ni les Mouches ni les Guêpes ne cherchent à traverser un filet; les fils de celui-ci, comme pour nous les hachures d'une gravure que nous regardons à distance, leur donnent l'impression d'une surface continue. L'animal se croit devant un obstacle en partie translucide, mais où il ne distingue pas d'orifice.

La question en était là, lorsque M. E. Pissot, ayant conçu des doutes sur l'efficacité d'un filet pour arrêter les Insectes, publia, aussi dans *Le Naturaliste* (1), la description d'expériences intéressantes dont je vais rendre compte avec quelques détails, car elles furent le point de départ des recherches personnelles qui font le sujet de ma notice.

Dans un premier article, M. Pissot relate une expérience faite à l'aide d'un petit garde-manger de 60 centimètres de large sur chaque face, « fermé de tous côtés par une toile métallique, excepté sur les faces de dessus et de dessous, composées d'une planche. La porte étant

(1) Pissot, *Un filet tendu devant une fenêtre empêche-t-il les Mouches de pénétrer dans l'appartement ?* (Le Naturaliste, n° 58, pp. 179-180, 1er août 1889). — *Addition à l'article : Un filet empêche-t-il les Insectes de passer pour entrer dans les appartements ?* (Ibid., n° 60, pp. 202 et 203, 1er septembre 1889.)

Digitized by Google

ouverte, fut remplacée par un filet dont les mailles avaient 28 millimètres de côté. » L'appât destiné à attirer les Insectes était de la confiture.

Les résultats furent, en résumé, les suivants :

1° Pendant les premières trente-six heures d'observation, aucun Insecte ne pénétra dans le garde-manger;

2° Après trois ou quatre jours, la confiture ayant fermenté, l'auteur vit plusieurs fois des Calliphores qui avaient pénétré dans l'intérieur et qui suçaient le liquide sucré;

3° Lorsqu'on *introduisait* des Insectes, Muscides ou Hyménoptères, dans le garde-manger, aucun de ces animaux n'y restait longtemps; les uns effectuaient plusieurs tours avant de sortir, les autres traversaient le filet immédiatement, soit à pied, soit au vol.

L'auteur concluait fort prudemment qu' « on peut dire et affirmer qu'un filet n'empêche pas *toujours* les Mouches de passer ».

Dans un second article, M. Pissot décrit d'autres expériences beaucoup plus curieuses, que la présence d'un nid de Guêpes dans son jardin lui permit d'instituer.

Il installa d'abord, devant le nid, un filet en demi-cercle, n'ayant que 60 centimètres de hauteur et dont les mailles avaient 22 millimètres de côté. Une moitié seulement de l'espace environnant le nid se trouvait ainsi fermée.

Les Guêpes arrivantes parurent surprises et volèrent en explorant le filet. Quelques-unes finirent par se poser à terre et par passer à pied par les mailles inférieures; d'autres, après des circuits, pénétrèrent dans le nid par l'espace laissé libre; d'autres enfin, après avoir volé pen-

Digitized by Google

dant quelque temps devant le filet, le traversèrent au vol. Au bout d'un certain temps, à peu près toutes passaient au travers du filet presque sans s'arrêter à le visiter. Quant à celles qui sortaient, aucune ne traversa le filet; elles s'élevaient au-dessus de lui et continuaient leur vol dans la campagne.

Le lendemain, l'ingénieux observateur enveloppa entièrement le nid de Guêpes, tout autour et au-dessus. Les Hyménoptères ne pouvaient plus ni entrer ni sortir sans traverser le filet. « Au premier abord, il y eut une certaine hésitation. Les Guêpes qui rentraient cherchèrent à tourner l'obstacle, mais voyant qu'il était continu, elles en prirent bravement leur parti et le traversèrent presque sans l'examiner, quelques-unes même sans hésitation. Celles qui sortaient du nid furent un peu plus longtemps à se décider, mais après quelques circuits faits dans l'intérieur du filet, elles le traversèrent... Après un quart d'heure, il n'y avait presque plus d'hésitantes : elles traversaient le filet tant en sortant qu'en entrant. »

L'auteur, après avoir rappelé que les Guêpes sont excessivement méfiantes, ajoute : « Il n'est pas étonnant qu'elles examinent attentivement le filet avant de le traverser, mais lorsqu'elles se sont rendu compte que ce n'est pas un obstacle sérieux, elles n'hésitent pas à passer à travers les mailles. »

Les expériences de M. Pissot prouvent donc bien évidemment qu'un filet n'empêche pas les Insectes de passer d'une façon absolue, c'est-à-dire *dans tous les cas*. Cependant, comme ce naturaliste n'a pas porté spécialement son attention sur le rôle que joue la vision plus ou moins nette des animaux étudiés, dans les phénomènes qu'il a décrits, et

Digitized by Google

comme ce rôle de la vision est le point principal à élucider, j'ai entrepris, de mon côté, de multiples essais qui, sans répondre à tous les desiderata, permettent d'expliquer le désaccord apparent existant entre le fait de la vision relativement confuse des Insectes et le fait du passage d'*un certain nombre d'entre eux* au travers d'un filet tendu.

§ II. — Expériences personnelles.

Ces expériences, commencées en 1889, continuées en 1890 et interrompues pour des motifs indépendants de ma volonté, furent enfin reprises et complétées en 1895. Je signale ce détail parce que tout travailleur sait qu'une recherche que l'on a été obligé d'abandonner pendant quelque temps gagne en exactitude.

A. — *Première série.*

J'avais planté depuis plusieurs années, dans mon jardin, deux pieds de Succise ou Scabieuse sauvage (*Succisa pratensis* Mönch., *Scabiosa succisa* L.). Ces végétaux, bien exposés et devenus très forts, se couvraient vers la fin d'août et au commencement de septembre de nombreux capitules attirant beaucoup d'Insectes, des Abeilles, des Bourdons et d'autres Hyménoptères, des Éristales, quelques Lépidoptères. En outre, sur les feuilles des plantes immédiatement voisines se posaient souvent des Mouches et des Calliphores.

Choisissant l'instant de la pleine floraison des Scabieuses,

Digitized by Google

j'entourai complètement ces plantes d'une grande cage en treillis de fil de fer, fermée par-dessus comme sur les côtés (fig. 1). La largeur de chacune des faces était de 1^{m},80, la hauteur de la cage de 1^{m},20. Les mailles avaient 26 à 27 millimètres de largeur.

L'observation dura une semaine et pendant ces huit jours le temps se maintint très beau et chaud.

L'existence du treillis eut pour premier effet, qui persista pendant toute la période, de déterminer l'exclusion absolue de tous les Insectes autres que *Apis mellifica* et *Bombus terrestris*. Jamais, ni une Éristale, ni une Mouche, ni une Calliphore, ni un Lépidoptère ne pénétrèrent dans la cage.

Quant aux Abeilles et aux Bourdons, leur nombre fut des plus minimes. Alors que l'on pouvait compter plus de cent capitules sur les Scabieuses, on ne voyait généralement dans la cage que deux Abeilles et deux Bourdons, au maximum.

Ces faits déjà très significatifs facilitèrent considérablement les observations sur les allures des Insectes, surtout des Bourdons, lors de l'entrée ou de la sortie.

Quand un Bourdon, attiré par l'odeur des Scabieuses, arrivait à la cage, il ne traversait *jamais* les mailles d'une façon directe, mais commençait, au contraire, par voler un certain temps le long des parois latérales ou au-dessus du plafond en décrivant des huit allongés, s'éloignant, puis se rapprochant, jusqu'à ce qu'enfin l'un de ces mouvements le précipitât contre la surface treillissée; il y avait alors un heurt léger, soit même un accrochage par une patte, très court, mais parfaitement perceptible pour un observateur attentif, et l'Insecte passait.

Digitized by Google

La sortie était encore moins facile. Lorsque, suffisamment chargé de pollen, un Bourdon abandonnait les Scabieuses pour retourner à son nid, il tournait dans la cage comme étonné de se voir enfermé et nombre de fois j'ai vu des individus en quelque sorte découragés revenir aux fleurs qu'ils avaient quittées quelques instants auparavant.

Si la sortie s'effectuait, de même que pour la rentrée, ce n'était jamais d'une façon directe, mais après des tours et des détours, et, ainsi que je l'ai nettement constaté dans certains cas où je pouvais bien voir, il y avait choc ou même accrochage par une des pattes à l'instant qui précédait le passage.

Les Abeilles offrirent des phénomènes analogues; cependant, comme ces Insectes sont beaucoup plus petits, je ne pus pas bien saisir les détails.

Si l'on introduisait une Guêpe ou un Lépidoptère diurne dans la cage, ceux-ci en sortaient immédiatement, mais ce fait s'explique aisément : au moment où on le lâchait, l'Insecte effrayé se précipitait vers la paroi supérieure au travers de laquelle il voyait l'éclat du ciel; il rencontrait cette paroi d'une façon quelconque, ainsi qu'un projectile, et comme les mailles étaient larges, il passait nécessairement.

Détail important : lorsque la cage fut supprimée, les Éristales qui, durant l'existence du treillis, n'avaient plus jamais été vues sur les Scabieuses, réapparurent sur ces fleurs. Preuve évidente que c'était bien la présence d'un filet et non une autre cause qui les tenait à distance.

Digitized by Google

B. — *Deuxième série.*

Je profite de ce qu'un beau pied d'*Heracleum sphondylium* L., portant cinq grandes ombelles, attire beaucoup d'Insectes et j'entoure complètement l'une des inflorescences très visitée d'une enveloppe en filet ayant la forme d'un petit ballon. A cet effet, je fixe à l'extrémité supérieure d'une tige de bois verticale plantée en terre deux ellipses en fil métallique, situées dans des plans verticaux à angle droit, puis, après avoir introduit l'ombelle au centre du système, je tends sur l'ensemble un sac en filet (fig. 2).

L'instrument est à 1^{m},20 au-dessus du sol; la cage a 23 centimètres de hauteur et 15 de diamètre. Le filet neuf a des mailles larges de 1 centimètre.

Voici le résultat des observations :

Par un jour couvert, mais à température douce, pas de vent, les Insectes attirés par des fleurs d'*Heracleum* sont : *Syrrphus Ribesii, Calliphora vomitoria, Lucilia Cœsar*, de petits Muscides indéterminés.

Dès que le filet est placé, on constate une différence frappante entre les façons dont sont visitées les ombelles restées libres et celle qui est logée dans la cage. Les quatre ombelles libres sont couvertes de Diptères allant et venant; l'ombelle entourée du filet est presque toujours sans hôtes.

Quelques Insectes cependant se rendent à cette dernière, mais de la manière suivante, pour laquelle la Calliphore peut servir de type. L'animal, conduit par son odorat, se précipite vers la cage; le filet l'empêchant évidemment

Digitized by Google

de voir, il se pose dessus, désappointé, part, revient, décrit des cercles ou des huit, se pose de nouveau sur le filet, au hasard, pour repartir de nouveau ou pour circuler à la surface de l'enveloppe. Dès qu'il se promène sur le filet, l'illusion produite à quelque distance par le réseau cesse, le Diptère passe lentement par l'ouverture d'une maille et atteint bientôt les fleurs. Si alors on l'effraie en agitant la main, il tourbillonne affolé dans l'intérieur de l'appareil et ne parvient à sortir que lorsqu'une heureuse chance veut qu'il arrive à se poser un intant sur les ficelles.

Les autres Insectes se comportent d'une façon analogue; ainsi les Syrrphes planent autour du filet, mais ne le traversent *jamais au vol;* il faut qu'ils se posent et cheminent sur lui avant de trouver une ouverture. La sortie offre les péripéties signalées plus haut pour les Calliphores.

En somme, c'est la répétition des phénomènes constatés dans les expériences antérieures : les Insectes au vol sont incapables de distinguer nettement les orifices du filet; il faut qu'ils soient en contact direct avec ce dernier pour qu'ils parviennent à passer au travers.

C. — *Troisième série.*

J'emploie une cage cubique dont chaque face a 30 centimètres de côté; le plancher seul est en bois; les cinq autres faces se composent de filet de ficelle de chanvre tendu sur des cadres en bois léger (fig. 3). Les mailles du filet, un peu irrégulières, ont de 1 à 1 $^1/_2$ centimètre de large. Il s'agit donc d'une sorte de garde-manger analogue à celui qui servit à M. Pissot, avec ces différences que les dimensions étaient moindres et que toutes les faces, sauf l'inférieure étaient en filet.

Digitized by Google

L'appareil, contenant comme appât un morceau de viande de bœuf crue et deux prunes mûres ouvertes, fut fixé au sommet d'un pieu fiché en terre, en plein soleil. Les observations durèrent huit jours.

Bien que le filet des parois eût des mailles relativement étroites, des Calliphores (*C. vomitoria*) pénétrèrent fréquemment dans l'instrument, et cela dès le début de son installation; seulement, ces Insectes n'entraient pas à plein vol : attirés par l'odeur de la viande ou des fruits, ils arrivaient vers la cage, décrivaient en bourdonnant quelques zigzags autour de celle-ci, ce qui prouvait la nature de l'impression du filet sur leurs organes visuels, puis, au bout de peu d'instants, se posaient sur l'une des faces.

On conçoit que dès que la Calliphore était posée sur le filet, celui-ci ne l'arrêtait plus, puisque l'image soit nette, soit confuse du réseau ne pouvait plus se produire dans ses yeux. L'animal ayant à ses côtés au moins les deux trous béants de deux mailles adjacentes, passait naturellement par l'un de ces trous.

De sorte que les faits, à peu près toujours identiques, pouvaient se résumer ainsi : arrivée au vol, hésitation devant le filet, pose sur ce dernier, puis seulement passage.

Les particularités concernant la sortie confirment ce qui précède : si l'on effectuait un mouvement un peu étendu devant la cage, alors qu'une Calliphore était à l'intérieur, l'Insecte effrayé quittait la nourriture pour tournoyer dans l'appareil sans trouver immédiatement d'issue. Alors, ou bien il allait simplement se poser sur la face interne d'une paroi, ou bien les zigzags décrits étaient assez amples pour le précipiter contre le filet et déterminer une sortie en quelque sorte de hasard, précédée soit d'un choc, soit d'un instant très court où le Diptère se posait.

Digitized by Google

Je n'oserais pas affirmer qu'il n'y avait jamais sortie directe, mais, comme le prouvent les essais spéciaux ci-dessous, ce cas devait être rare et en quelque sorte accidentel.

L'introduction d'une Éristale (*Eristalis tenax* L.) dans la cage vide, sans appât, était à cet égard très démonstrative parce qu'elle permettait de voir beaucoup mieux les détails de la sortie.

Afin de me mettre à l'abri de l'objection que l'animal avait été froissé ou était trop effrayé, je procédais ainsi : l'Insecte ayant été capturé au filet de gaze sur quelque plante voisine, j'introduisais dans ce filet une petite éprouvette de verre et je manœuvrais de façon à y faire entrer l'Arthropode sans le toucher. Ceci fait, j'appliquais l'orifice de l'éprouvette à l'une des mailles de la cage cubique; l'Insecte sortait du tube de verre et pénétrait dans la cage librement et sans excitation spéciale.

Une fois à l'intérieur, l'animal se mettait à voler, soit transversalement le long d'une des faces verticales, soit circulairement sous la face horizontale supérieure, montrant par là qu'il ne percevait pas nettement les ouvertures et que le filet tendu lui faisait probablement l'effet d'une surface translucide continue.

Après avoir tournoyé, l'Éristale se fixait sur les ficelles, le plus souvent près du bord supérieur d'une face verticale; ensuite elle passait posément à l'extérieur pour ne s'envoler définitivement qu'une fois ce passage effectué.

L'Abeille domestique m'a fourni des résultats semblables; les allures étaient analogues et jamais non plus la sortie n'a eu lieu sans accrochage préalable au filet. Il en fut de même aussi pour la petite Guêpe commune (*Vespa vulgaris*); mais les mouvements étant beaucoup plus vifs,

Digitized by Google

l'accrochage et le passage ultérieur avaient lieu aussi plus tôt.

Voici, comme exemples, les durées en secondes des séjours de quelques-uns de ces Insectes dans la cage :

ÉRISTALES.		ABEILLES.
Secondes.	Secondes.	Secondes.
11	8	9
16	39	18
13	9	11
22	18	5
13	10	16
17	25	25
9	16	9
7	7	11
6	25	6
19	15	20

La cage cubique en filet a encore été utilisée pour l'essai ci-après : un seau de bois exposé au soleil et rempli de pelures de pommes en partie fermentées est entouré d'une nuée d'Insectes, Mouches domestiques, Lucilies, Calliphores et Guêpes (*Vespa vulgaris*). J'installe la cage à côté, j'y mets une bonne quantité des pelures de pommes, je chasse tous les Insectes du seau et j'enferme celui-ci dans un réduit clos.

Naturellement, après quelques instants, les mêmes Insectes se portèrent vers la cage. Beaucoup entrèrent, mais pas une seule fois nettement constatée d'une manière directe; toujours les animaux, après quelques détours au vol, se posaient d'abord sur le treillis et puis pénétraient généralement en marchant. Ce furent constamment les Guêpes qui mirent le plus de temps à traverser l'obstacle.

Digitized by Google

Fait en accord avec ce que je dis en plusieurs points de ce travail, l'entrée s'effectuait de préférence par le côté ombré et la sortie par la face la plus éclairée.

D. — *Quatrième série.*

Afin de réaliser les conditions dans lesquelles s'était placé Stanley (1), qui tendait un filet devant les fenêtres ouvertes d'une chambre éclairée d'un seul côté, c'est-à-dire qui plaçait un filet entre les Insectes et une baie sombre, je pris une caisse cubique en bois dont les arêtes avaient 35 centimètres de longueur. Une seule des faces verticales de la caisse fut enlevée et fut remplacée par un filet tendu dont les mailles mesuraient 2 centimètres de largeur (fig. 4).

Un assez volumineux morceau de viande crue fut introduit dans l'instrument et celui-ci fut placé dans le jardin sur une plate-forme élevée au-dessus du sol de $1^{m},50$ environ. La face verticale grillée était tournée en pleine lumière et recevait le soleil les jours de beau temps.

Durant les premières journées, il vint peu de Mouches; celles-ci se comportèrent, du reste, commes celles dont je vais parler. Une semaine entière de pluie interrompit les observations. Puis, le temps s'étant éclairci et la viande étant entrée en complète corruption, les Calliphores et les Mouches domestiques affluèrent.

La façon d'agir de ces Diptères était la suivante : l'Insecte, conduit par l'odorat, se précipitait au vol et se posait soit sur l'extérieur d'un des panneaux pleins de la caisse,

---

(1) Voyez l'Introduction.

Digitized by Google

ce qui témoignait alors de sa mauvaise vue, soit sur le filet lui-même. Dans ce dernier cas, fréquent, deux faits s'observaient : ou bien l'animal, déçu par une résistance matérielle, reprenait son vol pour décrire des zigzags devant le réseau, ce qui démontrait encore une fois sa vision indistincte, ou bien il se promenait pendant un certain nombre de secondes le long des ficelles formant le filet. Alors, comme cette promenade sur un support cylindrique mince ne s'effectuait pas suivant le plan dans lequel l'ensemble du filet était compris, mais plus ou moins suivant une hélice allongée, la Mouche finissait, au bout de quelques centimètres, par se trouver sur la face du filet regardant l'intérieur. Le Diptère était alors dans la place et, guidé par ses organes olfactifs, volait vers la viande.

En résumé et bien que je ne puisse certifier la chose d'une façon absolue, puisqu'il aurait fallu une observation incessante, je ne pense pas que jamais une Mouche ou une Calliphore ait distingué nettement une des ouvertures du filet et se soit précipitée au vol par cette ouverture énorme pour elle, puisqu'elle avait 2 centimètres de large.

Constamment, d'après ce que j'ai vu, le passage par les mailles a eu lieu après que les animaux étaient posés et après certaines recherches de leur part.

Il est presque inutile d'ajouter que lorsqu'on effectuait un mouvement devant la caisse alors que des Diptères étaient à l'intérieur, ceux-ci tournoyaient dans tous les sens, ainsi que nous avons dit que cela se passait lors des expériences précédentes. Les uns, ne trouvant pas d'issue, se jetaient contre les parois de bois, d'autres contre le filet et dans ces circonstances passaient souvent, mais la plupart du temps après s'être heurtés étourdiment aux ficelles.

Digitized by Google

E. — *Cinquième série.*

Après avoir longtemps attendu une occasion favorable (1), je pus enfin effectuer, dans de bonnes conditions, une expérience concluante sur des Guêpes.

Une colonie de *Vespa vulgaris* L. avait construit son nid souterrain dans le vaste jardin particulier de mon collègue et ami M. J. Mac Leod, professeur de botanique à l'Université de Gand. C'est là, loin des importuns, aussi tranquille que dans un laboratoire et aidé par un excellent observateur (2), que j'ai constaté les faits suivants :

Le nid, placé sous le sol à peu près uni d'une allée, avait deux ouvertures distantes l'une de l'autre de 50 à 60 centimètres au plus. Chacun des orifices, un peu évasés, mesurait 3 à 4 centimètres de diamètre dans sa partie la plus large. Les Guêpes entraient et sortaient par tous les deux, quoique l'un de ceux-ci parût quelque peu préféré.

Je plaçai au-dessus de ce dernier une cage en filet à base circulaire et en forme de dôme. Le filet était naturellement soutenu par une légère charpente de fil de fer (fig. 5).

---

(1) Dans le voisinage des villes, il est impossible d'installer une expérience quelconque sans être bientôt dérangé par des curieux ou des malveillants; le fait est trop connu pour insister.

(2) Il n'est pas inutile de rappeler ici que M. Mac Leod est auteur de longues et intéressantes recherches sur la fertilisation des fleurs par les Insectes.

Digitized by Google

Les dimensions de l'appareil étaient :

Diamètre de la base circulaire. .	50	centimètres;
Hauteur au milieu.	32	—
Largeur des mailles	1 ½	—

La base posait partout sur le terrain, excepté en un endroit, visible sur la figure 5, où une légère dépression du sol constituait un passage permettant à des Insectes de s'insinuer par-dessous.

L'instrument était si léger, les précautions pour éviter les grands mouvements furent telles que l'installation ne produisit aucun émoi : les allées et venues des Insectes continuèrent dans le plus grand calme, au point que, commodément assis à 1^{m},50 de distance, nous pûmes observer à notre aise, sans avoir à nous défendre contre les agressions d'Hyménoptères irrités.

Les choses eurent lieu comme suit : les Guêpes sortantes voletaient en tournant dans la cage pendant un temps fort appréciable, jusqu'à ce que, rencontrant le filet, elles s'y accrochaient des pattes, passaient enfin par une ouverture et s'envolaient. Durant tout le temps de notre examen, le *passage direct au vol* fut rare.

M. Mac Leod ayant fixé son attention sur ce point pendant quelques minutes, compta deux passages directs seulement sur douze sorties; les dix autres Guêpes avaient tâtonné d'une façon évidente. Un peu plus tard, l'observateur ne réussit même plus à voir avec certitude aucun passage direct.

Pour les Guêpes entrantes, les faits étaient encore plus curieux. Les Insectes tourbillonnaient à l'extérieur de la cage en explorant *à distance* la surface de celle-ci; de temps à autre, l'un d'entre eux touchait le filet, s'y accro-

Digitized by Google

chait et entrait alors fatalement. Le passage direct au vol se montrait bien plus rare encore que pour les Guêpes sortantes, ce qui s'explique fort bien : pour les Guêpes sortantes, le filet se projetait sur le ciel et, la tendance des Insectes à voler vers la lumière aidant, les Hyménoptères étaient amenés à se jeter contre le filet; pour les Guêpes entrantes, au contraire, les fils blanchâtres du filet se projetaient sur le ton relativement sombre du terrain et l'*ensemble* des parois de la cage était notablement plus apparent.

Rien de plus intéressant et de plus démonstratif à voir que ce grand nombre d'Insectes volant autour du dôme en filet et faisant des efforts inutiles pour distinguer une ouverture, alors que les orifices existaient par centaines.

Cependant, tandis que la majeure partie des Guêpes revenant au nid voletaient autour de la cage, quelques individus, lassés de leurs recherches vaines, se posèrent à terre et tentèrent de passer sous le bord. Ils ne tardèrent pas à trouver la solution de continuité signalée plus haut et (question d'odorat probablement qui fait suivre à des Hyménoptères le chemin que d'autres ont suivi) furent bientôt imités par plusieurs de leurs compagnons, et enfin par un grand nombre. De sorte que la scène était changée : les Guêpes arrivant volaient encore autour du filet, mais pendant moins longtemps, puis, se posant sur le sol, entraient délibérément par le petit canal. Celui-ci n'était du reste pas une route habituellement suivie antérieurement, car, la cage enlevée, les Guêpes abandonnèrent cette voie pour plonger dans l'habitation d'une manière immédiate.

Quant au second orifice du nid, il ne s'y passa rien de particulier; les entrées et les sorties n'y augmentèrent

Digitized by Google

d'aucune manière appréciable, ce qui est assez surprenant, car on aurait pu s'attendre à voir les Guêpes, trouvant l'une des ouvertures obstruée par un filet, se porter en foule vers l'autre.

Y avait-il deux nids distincts et très voisins? Le fait est possible, quoique peu probable. Fig 1.

En résumé, bien qu'il soit difficile de suivre de l'œil les mouvements d'Insectes nombreux et agiles, je puis affirmer que mes observations ne confirment pas celles de M. Pissot, qui nous dit qu' « après un quart d'heure, il n'y avait presque plus d'hésitantes, qu'elles traversaient le filet tant en entrant qu'en sortant ». La partie sérieuse et suivie de notre examen, à M. Mac Leod et à moi, a duré plus d'une heure, et au bout de ce temps les phénomènes étaient toujours les mêmes, démontrant à satiété que pour les Guêpes *volant*, un filet a à peu près l'aspect d'une surface continue.

Un seul détail permet d'expliquer, jusqu'à un certain point, la différence entre mes résultats et ceux de M. Pissot : les mailles de son filet étaient très larges, elles avaient 22 millimètres de côté, tandis que les mailles de celui dont j'ai fait usage n'avaient que 15 millimètres; mais la ficelle étant fine, les ouvertures étaient bien suffisantes pour des Insectes de la faible taille de la *Vespa vulgaris*.

§ III. — Conclusions.

Des expériences qui précèdent, me paraissent résulter clairement les conclusions suivantes :

1° Un filet tendu n'arrête pas les Insectes ailés d'une façon absolue ;

Digitized by Google

2° *Au vol*, les Insectes se comportent comme s'ils ne distinguaient pas les ouvertures du filet; ils tournoient devant celui-ci comme devant une surface sans solutions de continuité;

3° Le passage *direct au vol* est toujours rare. Dans l'immense majorité des cas, l'Insecte doit d'abord heurter le filet ou s'y poser. Dès ce moment, il passe comme tout animal passerait par un orifice à l'entrée duquel il se trouve;

4° La seule explication possible de ces faits repose sur le défaut de netteté de la vision à l'aide des yeux composés : les fils du filet, comme pour nous les hachures d'une gravure vue à distance, produisent aux Insectes l'illusion d'une surface continue. L'Arthropode se croit devant un obstacle plus ou moins translucide, mais où il ne perçoit pas d'ouvertures.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

(Pour les dimensions des instruments et la largeur des mailles des filets employés, voir le texte.)

Fig. 1. Grande cage en treillis métallique entourant des plantes de Scabieuse en fleur.

Fig. 2. Cage en filet enveloppant une ombelle d'*Heracleum*.

Fig. 3. Cage cubique en filet.

Fig. 4. Caisse dont une seule des parois verticales est remplacée par un filet et destinée à réaliser les conditions d'un filet tendu devant une fenêtre ouverte.

Fig. 5. Dôme en filet placé au-dessus de l'orifice d'un nid de Guêpes. Vers le centre, ouverture du nid; vers le spectateur et au bord inférieur de l'instrument, légère dépression du sol formant passage.

Digitized by Google

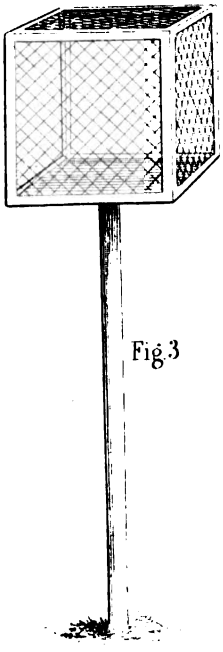

Fig. 3

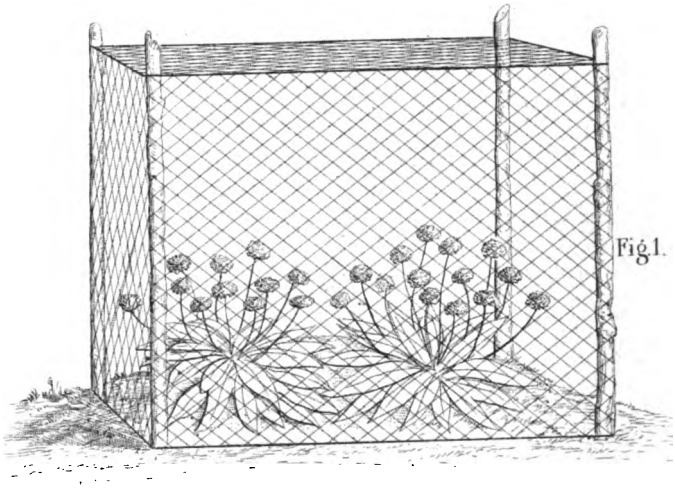

Fig. 1.

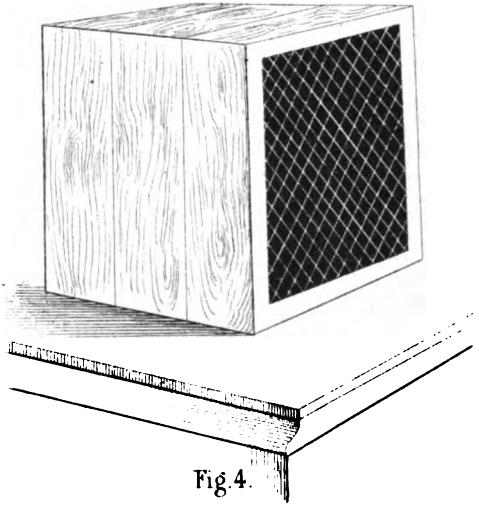

Fig. 4.

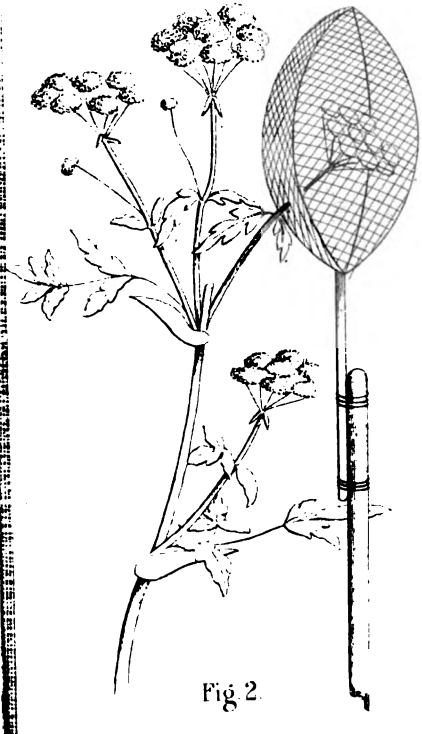

Fig. 2.

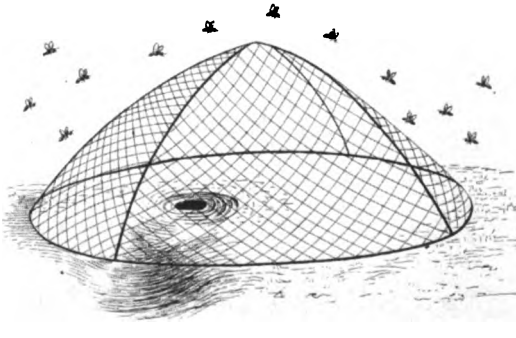

Fig. 5.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google